

**KAJIAN KORELASI LAMA WAKTU FERMENTASI TERHADAP  
AKTIVITAS ANTI-BAKTERI DAN ANTIOKSIDAN *BLACK GARLIC*  
(*Allium sativum* L.)**

---

**TUGAS AKHIR**

---

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat Sidang Tugas Akhir  
Fakultas Teknik, Program Studi Teknologi Pangan*

**Oleh :**

**Pradipta Maheswara**  
**123020094**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PASUNDAN  
BANDUNG  
2019**

**KAJIAN KORELASI LAMA WAKTU FERMENTASI TERHADAP  
AKTIFITAS ANTI-BAKTERI DAN ANTIOKSIDAN *BLACK GARLIC*  
(*Allium sativum* L.)**

---

**TUGAS AKHIR**

---

**LEMBAR PENGESAHAN**

Oleh :

**Pradipta Maheswara**  
**123020094**

**Mengetahui**

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Dr . Ir. Dede Zainal Arief, M.Si.

Istiyati Inayah, S.Si., M.Si.

## ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk memperoleh informasi tentang korelasi antara lamanya waktu fermentasi terhadap aktivitas anti-bakteri dan antioksidan pada pembuatan *black garlic*. Penelitian ini dirancang dengan satu faktor, yaitu lamanya waktu fermentasi sebagai variabel tetap (x) yang terdiri dari 5 taraf yaitu:  $X_1 = 0$  hari,  $X_2 = 10$  hari,  $X_3 = 20$  hari,  $X_4 = 30$  hari,  $X_5 = 40$  hari serta respon yang diukur adalah kadar air, aktivitas anti-bakteri terhadap *Pseudomonas aeruginosa* dan *Bacillus subtilis*, serta aktivitas antioksidan dengan metode DPPH. Hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu fermentasi tidak berkorelasi terhadap aktivitas anti-bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan cukup berkorelasi terhadap aktivitas anti-bakteri *Bacillus subtilis* dan aktivitas antioksidan.

KATA KUNCI: bawang putih (*Allium sativum* L.), *black garlic*, fermentasi, anti-bakteri, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus subtilis*, dan antioksidan.



## ABSTRACT

*The aims of this study was to determine the correlation between the time of fermentation with anti-bacterial and antioxidant activities in the production of black garlic. This research was designed with one factor that was the time of fermentation as a controllable variable (x) consisting of 5 (five) levels i.e.  $X_1 = 0$  days,  $X_2 = 10$  days,  $X_3 = 20$  days,  $X_4 = 30$  days, and  $X_5 = 40$  days. The response factor used in this research was water content (lost on drying) anti-bactery activities against *Pseudomonas aeruginosa* and *Bacillus subtilis* and antioxidant activities by DPPH method. The result showed that there was no correlation between the times of fermentation with anti-bacterial activities toward *Pseudomonas aeruginosa*, but there was correlation with anti-bacterial activities toward *Bacillus subtilis* and antioxidant activities by DPPH method.*

**KEYWORDS:** garlic (*allium sativum* l.), black garlic, fermentation, anti-bactery *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus subtilis*, and antioxidant.



## DAFTAR ISI

Daftar Isi	Halaman
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xii
<b>ABSTRAK</b> .....	xiii
<b>ABSTRACT</b> .....	xiv
<b>I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Identifikasi Masalah .....	3
1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian .....	3
1.4. Manfaat Penelitian .....	3
1.5. Kerangka Pemikiran.....	3
1.6. Hipotesis.....	4
1.7. Tempat dan Waktu Penelitian .....	4
<b>II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
2.1. Bawang Putih ( <i>Allium sativum</i> L.) .....	5
2.2. <i>Black Garlic</i> .....	9
2.3. Fermentasi .....	10
2.4. Zat Anti-bakteri.....	13

2.5.	Bakteri Uji.....	19
2.5.1.	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> .....	19
2.5.2.	<i>Bacillus subtilis</i> .....	20
2.6.	Antioksidan .....	20
2.7.	Ekstraksi.....	24
<b>III</b>	<b>METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>27</b>
3.1.	Bahan dan Alat .....	27
3.1.1.	Bahan.....	27
3.1.2.	Alat .....	27
3.2.	Metode Penelitian.....	28
3.3.	Rancangan Perlakuan .....	30
3.4.	Rancangan Percobaan .....	30
3.5.	Rancangan Respon .....	33
3.6.	Prosedur Penelitian.....	33
3.6.1.	Pembuatan <i>Black garlic</i> .....	33
3.6.2.	Ekstraksi.....	34
3.6.3.	Analisis.....	36
<b>IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>40</b>
4.1.	Analisis Kadar Air.....	30
4.2.	Analisis Antibakteri .....	41
4.3.	Analisis Antioksidan .....	35
<b>V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>48</b>

5.1. Kesimpulan .....	48
5.2. Saran .....	48
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>50</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>56</b>





## I PENDAHULUAN

Bab I menguraikan mengenai: 1. Latar Belakang, 2. Identifikasi Masalah, 3. Maksud dan Tujuan Penelitian, 4. Manfaat Penelitian, 5. Kerangka Pemikiran, 6. Hipotesis Penelitian, dan 7. Tempat dan Waktu Penelitian.

### 1.1. Latar Belakang

Bawang putih adalah umbi-umbian yang dapat dimakan dan biasanya banyak digunakan sebagai bumbu penyedap, makanan, dan digunakan sebagai obat tradisional untuk mengobati penyakit yang bersumber dari bakteri seperti batuk pilek dan rematik. Bawang putih bertahun-tahun sering digunakan dalam dunia pengobatan untuk meringankan tumor, penyakit kardiovaskuler, dan penuaan (Momoh Johnson, et al, 2016).

*Black garlic* adalah produk bawang putih yang diproses dengan cara pemanasan utuh satu umbi bawang putih dengan temperatur yang tinggi dan kelembaban yang tinggi selama beberapa hari, menyebabkan kelopak berwarna hitam dan rasa yang manis (Choi, 2014).

Khasiat *black garlic* telah terbukti secara empiris dan ilmiah dengan banyaknya publikasi terkait khasiatnya. Uji pada hewan menunjukkan bahwa *black garlic* berpotensi sebagai antikanker, menormalkan kadar gula darah, kolesterol, dan tekanan darah tinggi. Laporan lain menyebutkan potensinya untuk pengobatan leukemia, antialergi, dan perbaikan daya ingat. *Black garlic* juga mengandung senyawa yang dapat memperbaiki sistem syaraf pada penderita *Alzhemeir* dan *Parkinson*. Pada studi kasus, *black garlic* juga dapat membantu mengobati psoriasis (penyakit kulit akibat autoimun) (BPPT, 2016).



*Black garlic* tidak menimbulkan *off-flavor* yang kuat seperti bawang putih segar. Ini disebabkan karena perubahan komponen *allicin*, yang bertanggung jawab atas bau tajam pada bawang putih segar menjadi antioksidan yang larut dalam air seperti *S-Allylcystein*, *tetrahydro- $\beta$ -carboline*s, alkaloid aktif, dan komponen seperti *flavonoid* (Choi, 2014).

*Allicin* adalah senyawa kunci yang menyebabkan bawang putih memiliki kemampuan antimikroba dan merupakan senyawa mudah menguap yang memberikan karakteristik aroma khas pada bawang putih (Momoh Johnson, et al, 2016).

Jumlah *S-Allyl Cysteine* dalam *black garlic* 5 hingga 6 kali lipat bila dibandingkan dengan bawang putih segar. Peningkatan *S-Allyl Cysteine* merupakan perubahan yang sangat penting dalam proses manufaktur *black garlic*. *S-Allyl Cysteine* adalah salah satu komponen asam amino mengandung sulfur yang utama yang diduga bertanggung jawab dalam efek menguntungkan dalam bawang putih dimana berfungsi sebagai antioksidan, anti kanker, antitheatopatic dan nourotrophic aktif (Bae, 2013).

Berdasarkan keterangan di atas maka semakin lama fermentasi maka kandungan zat anti-bakteri dalam bawang putih akan semakin turun berbanding terbalik dengan antioksidan dimana semakin lama fermentasi maka kandungannya semakin tinggi. Oleh karena itu, diperlukan penelitian mengenai korelasi lama waktu fermentasi terhadap aktivitas anti-bakteri dan antioksidan *black garlic* (*allium sativum l.*) sehingga dapat diperoleh lama waktu fermentasi *black garlic* yang memiliki kandungan anti-bakteri dan antioksidan yang tinggi.

## 1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan pada latar belakang penelitian, maka masalah yang dapat penulis rumuskan yaitu bagaimana korelasi waktu fermentasi terhadap aktivitas anti-bakteri dan antioksidan dalam *black garlic*.

## 1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan kajian lama waktu fermentasi terhadap aktivitas anti-bakteri dan antioksidan *black garlic* sehingga dapat diperoleh lama waktu fermentasi *black garlic* yang memiliki kandungan anti-bakteri dan antioksidan yang tinggi.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui korelasi antara waktu fermentasi dalam pembuatan *black garlic* terhadap aktivitas anti-bakteri dalam pembuatan *black garlic*.

## 1.4. Manfaat Penelitian

Dengan penelitian ini diharapkan dapat mengetahui hubungan waktu fermentasi terhadap aktivitas anti-bakteri dan antioksidan dalam pembuatan *black garlic*.

## 1.5. Kerangka Pemikiran

Menurut Sang Eun bae (2013), jumlah *S-Allyl Cysteine* dalam *black garlic* 5 hingga 6 kali lipat bila dibandingkan dengan bawang putih segar.

Menurut Padu (2018), perlakuan pembuatan *black garlic* pada suhu 70°C selama 20 hari dari varietas Lumbu Hijau direkomendasikan sebagai perlakuan terbaik karena menghasilkan *black garlic* dengan kadar air 16,95%, total asam 37,89%, kenaikan aktivitas antioksidan 80,95%, aktivitas antibakteri 3,85 mm pada

*Staphylococcus aureus* dan 7,17 mm pada bakteri *Salmonella sp.* menunjukkan sifat antimokoba yang lebih rendah dibandingkan dengan bawang putih segar.

Menurut Desfika (2014), uji aktivitas antibakteri selama 45 hari fermentasi *black garlic*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak bawang putih hitam tidak menunjukkan aktivitas antibakteri.

Menurut Kenedy (2018), dari hasil penelitian utama didapatkan bahwa lama fermentasi dengan 42 hari lebih mampu menghambat pertumbuhan mikroorganisme dan menghasilkan nilai rata-rata pada zat anti mikroba paling tinggi yaitu sebesar 6,873 cm dan nilai rata-rata untuk metode uji *total plate count* sebesar 35 koloni. Hal ini menjadi indikasi adanya kenaikan zat anti mikroba dalam *black garlic allicin* pada bawang putih yang bekerja sebagai senyawa anti-bakteri.

## **1.6. Hipotesis**

Berdasarkan kerangka pemikiran di atas diduga bahwa terdapat korelasi antara waktu fermentasi dengan aktivitas anti-bakteri dan antioksidan dalam *black garlic*.

## **1.7. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilakukan pada bulan Desember 2018 hingga Januari 2019, bertempat di Laboratorium Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pasundan, Jalan Dr. Setiabudhi Nomor 193, Bandung dan Laboratorium Farmakokimia ITB, Jalan Ganesha Nomor 10, Bandung.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afrianti, L. H. (2008). *Aktivitas Antioksidan dan Antihiperurikemia dan Komponen Aktif Buah Salak (Salacca edulis reinw.) Varietas Bongkok*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Ai, T. T. (2018). Research on the Production of Black Garlic Juice. *International Journal of Pharmaceutical Schience Invention*.
- Ana L. Colín-González, Ricardo A. Santana. (2012). The Antioxidant Mechanisms Underlying the Aged Garlic Extract- and S-Allylcysteine-Induced Protection. *Hindawi*.
- Anonim. (2018, Juli). √ *Pengertian Fermentasi, Fungsi, Jenis, Manfaat, Tujuan & Contohnya*. Retrieved from Seputar Pengetahuan: <https://www.seputarpengetahuan.co.id/2018/10/pengertian-fermentasi-fungsi-jenis-manfaat-tujuan-contohnya.html>
- Anonim. (2018, Desember). *Fermentasi*. Retrieved from Variabel Arti PIC Nama Akhir: <https://www.artiini.com/2016/05/pengertian-fermentasi-secara-lengkap.html>
- Anonim. (2019, Januari). *Allicin*. Retrieved from Wikipedia: <https://en.wikipedia.org/wiki/Allicin>

Anonim. (2019, Januari). *Wikipedia*. Retrieved from Alliin:  
<https://en.wikipedia.org/wiki/Alliin>

AOAC. (1995). *Official Methods of Analysis*. Washington: Association of Official Chemists.

AOAC. (2000). *Official Method of Analysis (17th ed.)*. Gaithersburg: Association of Official Analytical Chemists.

Awwaliyah, M. (2015). *Pengaruh pH terhadap Aktivitas Enzim*. Makassar.

Bae, S. E. (2013). Changes in S-allyl cysteine contents and physicochemical properties of black garlic during heat treatment. *LWT - Food Science and Technology*.

BPPT. (2016, Oktober 18). *Sehitam Bawang Putih: Balai bioteknologi mengembangkan black garlic dalam rangka kemandirian nasional mengatasi pasien diabetes*. Retrieved from Balai Bioteknologi BPPT:  
<http://balaibiotek.bppt.go.id/berita/64-sehitam-bawang-putih-si-bg>

Budhikarjono, K. (1996). *Diktat Kuliah Alat Industri Kimia*. Surabaya: Institut Sepuluh Nopember.

Choi, I. S. (2014). Physicochemical and Antioksidant Properties of black Garlic. *Molecules*.

David H., et al. (2004). *PDR for Herbal Medicine*. Monfale: Thomson.



Desfika A. P. dan Triastuti R. (2014). *Antibacterial activity of Garlic Extract (Allium sativum) and Black Garlic Against Escherichia coli Sensitive and Multiresistant Antibiotics*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah .

El-Ramly, F. A. (2018, Desember). *identifikasi Pseudomonas*. Retrieved from Teenoz Health Analyst: <http://teenozhealthanalyst.blogspot.com/2012/04/identifikasi-proteus.html>

Fardiaz S, Suliantri, Dewanti R. (1987). *Senyawa Antimikrob*. Bogor: PAU.

Ihsan. (2018, Oktober). *Klasifikasi Bawang Putih (Allium sativum L.)*. Retrieved from Bracket.id: [www.bracket.id/klarifikasi-bawang-putih-allium-sativum-1/](http://www.bracket.id/klarifikasi-bawang-putih-allium-sativum-1/)

Imam, P. N. (2018). *pengaruh suhu fermentasi pada beberapa varietas bawang putih terhadap mutu black garlic* didapatkan . Mataram: Universitas Mataram (Artikel Ilmiah).

Jawetz E, Melnick JL, Adelberg EA. (1996). *Mikrobiologi Kedokteran*. (M. R. Nugroho E, Trans.) Jakarta: Buku Kedokteran EGC.

Judoamidjojo. (1992). *Teknologi Fermentasi*. jakarta: Rajawali Press.

Kenedy, I. N. (2018). Pengaruh Suhu dan Lama Waktu Fermentasi pada pembuatan Black Garlic Terhadap Aktivitas Antibakteri Escherichia coli. *UNPAS*.



- Kim J.H. et al. (2012). A Comparative Study on the Antioksidant and Anti Allergic Activity of Fresh and Aged Black galic Extracts. *International Journal Food Schience Technology*.
- Kimura, S. (2016). Black Garlic: A Critical Review of its Production, Bioactivity , and Application. *FDA*.
- Lambert, P. A. (2002). Mechanisms of Antibiotic Resistance in *Pseudomonas aeruginosa*. *journal of The Royal Sociary of Medichine*.
- Lingga ME dan Rustama. (2005). Uji Aktifitas Antibakteri, Ektrak Air, dan Etanol Bawang Putih (*Allium sativum* L.) terhadap Bakteri Gram Positif dan Gram Negatif dari Udang Donggol (*Meapenaeus monoceros*), Udang Lobster (*Panulirus* sp.), dan Udang Rebon (*Mycis* dan *Acetes*). *Jurnal Biotika*.
- Mandal, S. M. (2014). Challenges and future prospects of antibiotic therapy: from. *Frontier in Pharmacology*.
- Metwally, D. M. (2016). Anti-Leishmanial Activity (In Vitro and In Vivo) of Allicin and Allicin Cream Using *Leishmania major* (Sub-strain Zymowme LON4) and Balb/c Mice. *Researchgate*.
- Mirian A. Hayashi, e. a. (2014). *Antimicrobial Compound From Natural Sources*. Madrid: Frontier Media SA.

Mitra, H. (2019, Juli). *Teori Praktis Fermentasi Pakan dan Bokashi*. Retrieved from Organic HCS: <https://organichcs.com/2014/03/10/teori-praktis-fermentasi-pakan-dan-bokashi/>

Johnson, et al. (2016). Antimicrobial and Antioksidant Properties of Aqueus Garlic (*Allium sativum*) Ekstrakt against *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa*. *British Microbiology Research Journal*.

Muller, A. (2016). Allicin Induces Thiol Stress in Bacteria through. *The Journal of Biological Chemistry*.

Pelczar, M. J. dan Chan E. C. S. (2005). *Dasar-dasar Mikrobiologi*. (R. S. Hadioetomo, Trans.) Jakarta: UI Press.

Poedjiadi, A. (1994). *Dasar-Dasar Biokimia*. Jakarta: UI-Press.

Prasetyorini Prasetyorini, Moerfiah Moerfiah, Sri Wardatun, Zaldy Rusli. (2014). POTENSI ANTIOKSIDAN BERBAGAI SEDIAAN BUAH SIRSAK [*ANONNA MURICATA* LINN. *Penelitian Gizi dan Makanan*.

SNI-01-3160-1992. Bawang Putih. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.

Suganda., A. G. (2008). *Keamanan, Manfaat dan Kualitas Obat Bahan Alam*. Bandung: ITB.

Supardi dan Sukamto. (1999). *Mikrobiologi dalam Pengolahan dan Keamanan Pangan*. Jakarta: Alumni.

Susetyo, B. (2010). *Statistika untuk Analisis Data Penelitian*. Bandung: Rafika Aditama.

Thirmizi A.F.B.A. (2011). *Pengamatan Zona hambat Minyak AstiriBawang Putih Cengkeh dan Jintan Hitam Terhadap Pertumbuhan Staphylococcus aureus*. Sumatera utara: Universitas Sumatera Utara (Skripsi).

Tri Dewanti Widyaningsih, Novita Wijayanti, Nur Ida Panca Nugrahini. (2017). *Pangan Fungsional: Aspek Kesehatan, Evaluasi, dan Regulasi*. Malang: UB Press.

Whitmore, B.B. and A.S Naidu. (2000). *Thiosulfinates*. New york: CRC Press.

Widyaningsih, T. D. (2017). *Pangan Fungsional: Aspek kesehatan, Evaluasi, dan Regulasi*. Malang: UB Press.

Zhang Zhong-yi, Yang Xiao-juan, Zhang Jun-song, Zhang Wen-ye. (2012). *Identification of Volatile Compounds in Fermented Black Garlic. China Condiment*.